

## 色光を利用した姿勢制御プログラムによる集中力への影響

矢吹陸<sup>1</sup>

一島力男<sup>2</sup>

高橋幸雄<sup>1</sup>

### An Investigation of concentration by Postural Control using Dynamically Colour Changing

Riku YABUKI<sup>1</sup>

Rikio ICHISHIMA<sup>2</sup>

Yukio TAKAHASHI<sup>1</sup>

キーワード: 姿勢制御, 集中力, 色光

Keywords: Postural Control, Concentration, Dynamically Colour Changing

## 1. はじめに

近年増加している長時間の椅座位による健康状態の悪化問題では深刻な現代病として考えられている。様々な対策がなされる中、本研究は着座中の姿勢に注目した。よく聞く話として 30 分毎に立ち上がり身体を動かすという方法であるが着座中の姿勢も決して少ない影響力ではない。近年では姿勢矯正デバイスなるものが登場しており使用者への通知法としてバイブレーション機能が備わっている。しかし、これには本人の集中力を阻害してしまう面もあり、人によってはバイブレーション自体が不快に感じる人もいる。本研究では姿勢悪化時の通知法として色光の変化による集中力への影響の評価を行うことを目的としており、その準備実験を行った。

## 2. 関連研究

色光によるヒトへの心理的, 生理的影響を評価し生活環境へと応用できないかといった研究がされた [1]。心理的影響は VAS 法, 生理的影響は心拍数や唾液アミラーゼ含有量によって評価している。本研究との違いは使用者への光の当て方や色の扱い方が異なり集中力への影響を調べる点である。姿勢判定の方法として加速度センサーや距離センサーなど様々な方法が取られている [2][3]。いずれも少ない測定器で計測されており手間が少ない利点がある。本研究との違いは計測器が pc カメラによる姿勢判定、小型姿勢矯正装置を利用しており手間も少なく設置も簡単な点にある。

## 3. 提案手法

### 3.1. 使用デバイスのセットアップ

色光変化の為に電球デバイス (Signify Holding ,philips hue) という遠隔操作で電球の色を変えられるデバイスを使用した。こちらはスイッチ, 色, 光度などを自由に選択することができ色変化による通知法として利用した。

### 3.2. 姿勢判定, 光通知のプログラムの作成

姿勢判定のために姿勢認識システム openpose を用いた。これは画像に写る人物の骨格の位置を教えてくれるプログラムである。姿勢が良悪変化時、光が変化するプログラムを作成した。姿勢判定の方法として二つの方法を採用した。図 1 の鼻-心臓 (0-1) 間の角度と左肩-心臓-右肩 (5-1-2) 間の角度を求めた。鼻-心臓間は 2 点間の角度を求め、左肩-心臓-右肩間は 3 点間の内積を求めることで判定の材料とした。図 2, 3 に計算式と座標図を示す。図 2 の各変数は図 1 におけるピクセル座標を示している。具体的には  $(x_0, y_0)$  は 1(心臓)、 $(x_1, y_1)$  は 0(鼻)、 $(a_0, b_0)$  は 5(左肩)、 $(a_1, b_1)$  は 2(右肩) を表している。

<sup>1</sup> 国士舘大学理工学部

<sup>2</sup> 国士舘大学体育学部

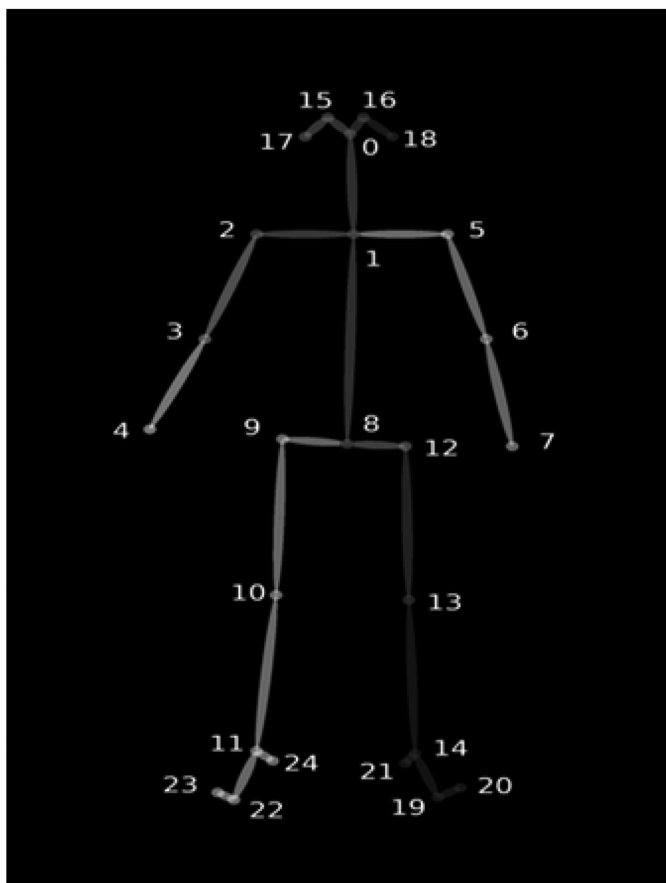


図 1: openpose の認識部位 [4] より引用

## 4. 評価実験

### 4.1. 実験方法

姿勢判定プログラムの精度を確認するための評価実験を行った。今回行ったのは正しい姿勢 11 枚、悪い姿勢 12 枚、明らかに悪い姿勢 3 枚の計 26 枚のサンプル画像を用意しデータの判定角度を求めた。正しい姿勢は 2 箇所正しいと判断された時成功したと判定した。実験手順は写真の撮影、openpose による姿勢推定、プログラムによる姿勢判定、精度の計算の順に行った。

### 4.2. 実験結果

実験結果を表 1 に示す。判定手法 1 の再現率が 1 と高い結果になったがその他の結果は全て判定手法 2 の方が良い数値となった。

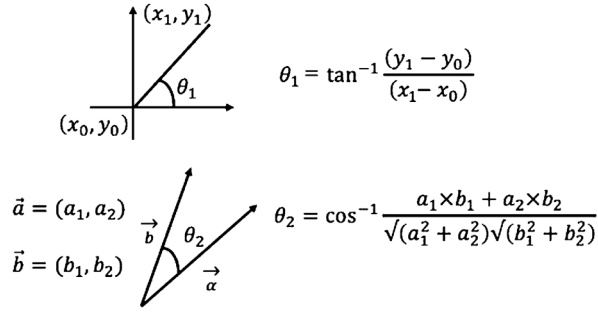


図 2: 判定方法の計算方法

表 1: 実験結果

	判定手法 1	判定手法 2
正解度 (精度)	0.81	0.85
適合率	0.55	0.73
再現率	1.00	0.83
特異度	0.75	0.82
F 値	0.71	0.80

## 5. おわりに

今回評価実験の結果判定手法 1 の再現率は高い数値が出たが他のデータを比較すると総合的に判定手法 2 の方が良い結果となった。総合すると判定手法 2 の方が精度が高く今後の実験に利用できると考えられる。今後の課題として、姿勢検出の精度を高めることや、色の変化による影響を検証する実験を行い詳細なデータを求めることで集中力への影響を調べる事が挙げられる。

## 参考文献

- [1] 三栖貴行, 小田原健雄, 渡部智樹, 一色正男: LED 照明の光色変化による心理的影響と体感温度の変化, 日本色彩学会誌, Vol.42, No.3, pp.205-208, 2018.
- [2] 山村昌代, 茂木伸之, 白水重憲, 片山宗哲, 正木健雄, 三澤哲夫: 椅座位作業時における姿勢変化に関する研究—加速度センサを用いた姿勢の評価について—, 産業保健人間工学研究, Vol.12, No.1, pp.22-27, 2011.
- [3] 内藤孝雄, 黒須誠治: デスクワーク時の着座姿勢の評価方法の提案, 人工知能学会全国大会論文集, 28 巻, ROMBUNNO.3E4-4IN, 2014.
- [4] openpose github repository, <https://github.com/CMU-Perceptual-Computing-Lab/openpose/blob/master/doc/output.md>, (2020 年 11 月 3 日 参照)